

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11043656
PUBLICATION DATE : 16-02-99

APPLICATION DATE : 29-07-97
APPLICATION NUMBER : 09203129

APPLICANT : LINTEC CORP;

INVENTOR : MINEURA YOSHIHISA;

INT.CL. : C09J 7/02 H01L 21/301

TITLE : ADHESIVE SHEET FOR STICKING
WAFER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an adhesive sheet for sticking wafers which is advantageous in terms of cost and reduces the thread-like cutting waste produced in dicing by forming an adhesive layer on a substrate comprising a nonstretched polypropylene layer.

SOLUTION: This adhesive sheet 10 comprises a substrate 1 and an adhesive layer 2 formed thereon. The substrate 1 may be a nonstretched polypropylene layer 1a alone or a multilayer substrate formed by laminating two or more resin layer. When the substrate 1 is a multilayer one, the uppermost layer thereof consists of a nonstretched polypropylene layer 1a, and an adhesive layer 2 is formed thereon. The shape of the adhesive sheet 10 is a tape-like one, a label-like one, etc. The constructed nonstretched film 1a is obtd. by forming a polypropylene resin into a film e.g. by extrusion (T-die, inflation). Pref., the film has an elastic modulus of 1×10^7 - 1×10^{10} Pa and a thickness of 20-500 μm .

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-43656

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月16日

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

F I

C 0 9 J 7/02

C 0 9 J 7/02

Z

H 0 1 L 21/301

H 0 1 L 21/78

M

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-203129

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月29日

(71) 出願人 000102980

リンテック株式会社

東京都板橋区本町23番23号

(72) 発明者 近 藤 健

埼玉県浦和市辻7-7-9 リンテック浦
和第二寮401号室

(72) 発明者 加 藤 揮一郎

埼玉県浦和市辻7-7-9 リンテック浦
和第三寮201号室

(72) 発明者 峯 満 芳 久

東京都板橋区仲町15-7 サンハウス201
号

(74) 代理人 弁理士 鈴木 俊一郎

(54) 【発明の名称】 ウェハ貼着用粘着シート

(57) 【要約】

【課題】 電子線照射等の工程を経ることなく、コスト的に有利で、かつダイシング時に発生する糸状の切削屑の発生を低減できるようなウェハ貼着用粘着シートを提供すること。

【解決手段】 基材構成層として、無延伸ポリプロピレン層を採用し、該無延伸ポリプロピレン層上に粘着剤層を形成したウェハ貼着用粘着シートを用いてウェハダイシングを行う。

10



(2)

特開平11-43656

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材と、その上に形成された粘着剤層とからなるウェハ貼着用粘着シートにおいて、該基材が、少なくとも無延伸ポリプロピレン層を有し、該無延伸ポリプロピレン層上に粘着剤層が形成されてなることを特徴とするウェハ貼着用粘着シート。

【請求項2】 前記基材が、無延伸ポリプロピレン層と伸張可能なフィルム層とからなり、

該無延伸ポリプロピレン層上に粘着剤層が形成されてなることを特徴とする請求項1に記載のウェハ貼着用粘着シート。

【請求項3】 前記基材が、無延伸ポリプロピレン層と伸張可能なフィルム層と背面フィルム層とがこの順に積層されてなり、

該無延伸ポリプロピレン層上に粘着剤層が形成されてなることを特徴とする請求項1に記載のウェハ貼着用粘着シート。

【請求項4】 半導体ウェハのダイシングに用いられることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載のウェハ貼着用粘着シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明はウェハ貼着用粘着シートに関し、さらに詳しくは、半導体ウェハを小片に切断分離する際に発生する糸状のダイシング屑によるチップの汚染、損壊を低減することができるウェハ貼着用粘着シートに関する。

【0002】

【発明の技術的背景】シリコン、ガリウムヒ素などの半導体ウェハは、大径の状態で製造され、このウェハは素子小片に切断分離（ダイシング）された後に次の工程であるマウント工程に移されている。この際、半導体ウェハは予め粘着シート（ダイシングシート）に貼着された状態でダイシング、洗浄、乾燥、エキスパンディング、ピックアップ、マウンティングの各工程が加えられている。

【0003】半導体ウェハのダイシング工程からピックアップ工程に至る工程では、基材上に粘着剤が塗布されてなる粘着シートが用いられてきた。このような粘着シートにおいて、エキスパンド性を考慮して、比較的軟質な樹脂からなる基材が用いられており、たとえばポリエチレン系フィルムが用いられることがある。

【0004】ダイシング時には、ダイシングブレードが基材の表面までも切込み、ときには糸状の切断屑を生じることがある。このような糸状の切断屑は、約300μm以上の長さになりやすく、また粘着シートの粘着剤を同伴している。このため、糸状の屑はチップに付着しやすく、チップの信頼性、歩留り低下の原因となる。

【0005】本願出願人は、特開平5-211234号公報において、軟質なポリエチレン系フィルムに電子線

を照射して架橋させれば、上記のような糸状の切断屑の発生を低減できることを報告している。

【0006】しかし、この方法では、電子線照射工程を必要とするため、工程数が多くなり、コスト面でも不利になる。

【0007】

【発明の目的】本発明は、上記のような従来技術に伴う問題点を解決しようとするものであり、電子線照射等の工程を経ることなく、コスト的に有利で、かつダイシング時に発生する糸状の切断屑の発生を低減できるようなウェハ貼着用粘着シートを提供することを目的としている。

【0008】

【発明の概要】本発明に係るウェハ貼着用粘着シートは、基材と、その上に形成された粘着剤層とからなり、該基材が、少なくとも無延伸ポリプロピレンフィルム層を有してなることを特徴としている。

【0009】また、本発明においては、該基材が、2種以上の樹脂層を積層してなる多層基材であってもよく、この場合には、基材の最上層が無延伸ポリプロピレン層からなり、該無延伸ポリプロピレン層上に粘着剤層が形成されてなる。

【0010】特に好ましい多層基材の構成としては、無延伸ポリプロピレン層と伸張可能なフィルム層とからなる多層基材、あるいは無延伸ポリプロピレン層と伸張可能なフィルム層と背面フィルム層とがこの順に積層されてなる多層基材を挙げることができる。

【0011】本発明に係るウェハ貼着用粘着シートでは、上記のように無延伸ポリプロピレン層上に粘着剤層が形成されている。したがって、フルカットダイシングを行い、ダイシングブレードが粘着剤層を突き抜けた後には、ブレードは無延伸ポリプロピレン層を切削することになる。従来の電子線未照射のポリエチレン系フィルムでは糸状の切断屑が多量に発生するが、この無延伸ポリプロピレン層では電子線照射を行わなくても糸状の切断屑は発生せず、チップの信頼性、歩留りを向上することができる。

【0012】

【発明の具体的説明】図1に示すように、本発明に係るウェハ貼着用粘着シート10は、基材1上に粘着剤層2が形成されてなる。基材1は、無延伸ポリプロピレン層1a単独であってもよく、また、2種以上の樹脂層を積層してなる多層基材であってもよい。ただし、多層基材の場合には、基材1の最上層が無延伸ポリプロピレン層1aからなり、該無延伸ポリプロピレン層1a上に粘着剤層2が形成されてなる。このような多層基材は、図2に示すように、無延伸ポリプロピレンフィルム1aと伸張可能なフィルム1bとの積層フィルムであってもよく、さらに、無延伸ポリプロピレンフィルム1aと伸張可能なフィルム1bと背面フィルム1cとの積層フィル

(3)

特開平11-43656

ムであってもよい。粘着シート10の使用前にはこの粘着剤層2を保護するため、図4に示すように粘着剤層2の上面に剥離性シート3を仮粘着しておくことが好ましい。

【0013】本発明に係る粘着シート10の形状は、テープ状、ラベル状などあらゆる形状をとりうる。無延伸ポリプロピレンフィルム1aは、ポリプロピレン樹脂を、押出成形（Tダイ、インフレーション）などによりフィルム状に成形することにより得られる。ポリプロピレン樹脂としては、種々の汎用品が特に制限されなく用いられ、プロピレンの単重合体であってもよく、プロピレンと少量の他のオレフィンとを共重合してなるプロピレン系共重合体であってもよい。なお、延伸タイプのポリプロピレンフィルムでは、エキスパンドの際の応力が強過ぎ、ダイシングテープの基材としては不適当である。

【0014】上記ポリプロピレン樹脂を成形して得られる無延伸ポリプロピレンフィルムの弾性率は、好ましくは $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{10}$ Pa、特に好ましくは $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^9$ Paである。 1×10^7 Pa未満では、フィルムの膜が弱く、貼付適性、チップ保持適性に劣ることになり、一方 1×10^{10} Paを超えると、フィルムが硬すぎて、ダイシングテープ用基材として使用できないという問題を生じることがある。

【0015】上記のような無延伸ポリプロピレンフィルム単独で、基材1を構成する場合には、その厚さは好ましくは $20 \sim 500 \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $50 \sim 200 \mu\text{m}$ である。なお、基材1が前記したような無延伸ポリプロピレンフィルム単独で、あるいは後述するような2種以上の多層基材のいずれで構成されている場合でも、基材表面上にコロナ放電処理などを行った後に粘着層を基材上に設けることができる。このような処理を施すことによって、基材と粘着層との密着性が強固になり、被着体などに粘着層を形成する粘着剤が残ることがない。

【0016】また、本発明においては、後述するような基材1が、2種以上の樹脂層を積層してなる多層基材であってもよい。この場合には、基材1の最上層が無延伸ポリプロピレン層1aからなり、該無延伸ポリプロピレン層1a上に粘着剤層2が形成されてなる。特に好ましい多層基材の構成としては、図2に示す無延伸ポリプロピレン層1aと伸張可能なフィルム層1bからなる多層基材、あるいは図3に示す無延伸ポリプロピレン層1aと伸張可能なフィルム層1bと背面フィルム層1cとがこの順に積層されてなる多層基材などを挙げることができる。

【0017】伸張可能なフィルム1bは、特に限定はされないが、耐水性および耐熱性に優れているものが適し、特に合成樹脂フィルムが適する。伸張可能なフィルム1bを介在させると、エキスパンドを容易に行えるようになる。

【0018】このような伸張可能なフィルム1bとしては、具体的には、低密度ポリエチレン（LDPE）、直鎖低密度ポリエチレン（LLDPE）、エチレン・プロピレン共重合体、プロピレン共重合体、エチレン・プロピレン・ジエン共重合体加硫物、ポリブテン、ポリブタジエン、ポリメチルペンテン、エチレン・酢酸ビニル共重合体、エチレン・（メタ）アクリル酸共重合体、エチレン・（メタ）アクリル酸メチル共重合体、エチレン・（メタ）アクリル酸エチル共重合体、ポリ塩化ビニル、エチレン・酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル・酢酸ビニル共重合体、エチレン・塩化ビニル・酢酸ビニル共重合体、ポリウレタン、ポリアミド、アイオノマー、ニトリルゴム、ブチルゴム、スチレン・イソプレンゴム、スチレン・ブタジエンゴム、天然ゴムおよびその水添加物または変性物等からなるフィルムなどが用いられる。また、これら伸張可能なフィルム1bは、2種以上を配合または積層して組み合わせることもできる。さらに、重合体構成単位としてカルボキシル基を有する化合物を含む重合体フィルムあるいはこれと汎用重合体フィルムとの積層体を用いることもできる。

【0019】伸張可能なフィルム1bの弾性率は、好ましくは 1×10^8 Pa未満、さらに好ましくは $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^9$ Paの範囲にある。また伸張可能なフィルム1bの他層と接する面には密着性を向上するために、コロナ処理を施したりプライマー等の他の層を設けてもよい。

【0020】背面フィルム1cとしては、前述した無延伸ポリプロピレンフィルム、フィルム1bなどで例示したフィルムが用いられるが、フィルム1cの弾性率はフィルム1bのものよりも大きいことが好ましい。背面フィルム1cを介在させると、エキスパンド時のチップの整列性が良くなり、またブロッキング防止、カール防止等の効果も得られる。

【0021】背面フィルム1cの弾性率は、好ましくは 1×10^{10} Pa未満、さらに好ましくは $1 \times 10^8 \sim 5 \times 10^9$ Paの範囲にある。また背面フィルム1cの伸張可能なフィルム1bと接する面には密着性を向上するために、コロナ処理を施したりプライマー等の他の層を設けてもよい。

【0022】本発明のウェハ貼着用粘着シートにおいて、粘着剤層2が紫外線硬化型粘着剤からなる場合には、ダイシング工程の前または後に、粘着剤層2に紫外線を照射することがあるが、この場合には、無延伸ポリプロピレン層1a、伸張可能なフィルム1bおよび背面フィルム1cは透明である必要がある。

【0023】基材1が無延伸ポリプロピレン層1aと伸張可能なフィルム層1bからなる場合、無延伸ポリプロピレン層1aの厚みは好ましくは $2 \sim 100 \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $5 \sim 50 \mu\text{m}$ であり、伸張可能なフィルム層1bの厚みは好ましくは $5 \sim 400 \mu\text{m}$ 、特に好ましく

(4)

特開平11-43656

は10~200 μ mであり、基材1の全厚は好ましくは20~500 μ m、特に好ましくは40~400 μ mである。

【0024】また、基材1が無延伸ポリプロピレン層1aと伸張可能なフィルム層1bと背面フィルム層1cとからなる場合、無延伸ポリプロピレン層1aの厚みは好ましくは2~100 μ m、特に好ましくは5~50 μ mであり、伸張可能なフィルム層1bの厚みは好ましくは5~400 μ m、特に好ましくは10~200 μ mであり、背面フィルム層1cの厚みは好ましくは2~400 μ m、特に好ましくは5~200 μ mであり、基材1の全厚は好ましくは20~500 μ m、特に好ましくは40~300 μ mである。

【0025】このような多層基材は、各層を構成するフィルムを別個に製造した後、貼り合わせたり、あるいは各層を構成する樹脂を共押出成形することで得られる。粘着剤層2は、従来より公知の種々の粘着剤により形成され得る。このような粘着剤としては、何ら限定されるものではないが、たとえばゴム系、アクリル系、シリコン系、ポリビニルエーテル系等の粘着剤が用いられる。また、放射線硬化型や加熱発泡型の粘着剤も用いることができる。さらに、ダイシング・ダインボンディング兼用可能な接着剤であってもよい。放射線硬化（光硬化、紫外線硬化、電子線硬化）型粘着剤としては、たとえば、特公平1-56112号公報、特開平7-135189号公報等に記載のものが好ましく使用されるがこれらに限定されることはない。しかしながら、本発明においては、特に紫外線硬化型粘着剤を用いることが好ましい。

【0026】粘着剤層2の厚さは、その材質にもよるが、通常は3~100 μ m程度であり、好ましくは10~50 μ m程度である。また上記の粘着剤中に、イソシアネート系硬化剤を混合することにより、初期の接着力を任意の値に設定することができる。このような硬化剤としては、具体的には多価イソシアネート化合物、たとえば2,4-トリレンジイソシアネート、2,6-トリレンジイソシアネート、1,3-キシリレンジイソシアネート、1,4-キシリレンジイソシアネート、ジフェニルメタン-4,4'-ジイソシアネート、ジフェニルメタン-2,4'-ジイソシアネート、3-メチルジフェニルメタンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタン-4,4'-ジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタン-2,4'-ジイソシアネート、リジンイソシアネートなどが用いられる。

【0027】紫外線硬化型粘着剤の場合には、粘着剤中に光重合開始剤を混入することにより、紫外線照射による重合硬化時間ならびに紫外線照射量を少なくすることができる。

【0028】このような光重合開始剤としては、具体的

には、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンジルジフェニルサルファイド、テトラメチルチウラムモノサルファイド、アゾビスイソブチロニトリル、ジベンジル、ジアセチル、 β -クロロールアンスラキノンなどが挙げられる。

【0029】以下、本発明に係るウェハ貼着用粘着シートを用いたウェハダイシング方法の手順を説明する。なお、図4~図8は、基材1が単層の場合を示すが、前述したように、基材1は多層基材であってもよい。

【0030】粘着シート10の上面に剝離性シート3が設けられている場合（図4）には、該シート3を除去し、次いで粘着シート10の粘着剤層2を上向きにして載置し、図5に示すようにして、この粘着剤層2の上面にダイシング加工すべき半導体ウェハAを貼着する。この貼着状態でウェハAにダイシング、洗浄、乾燥の諸工程が加えられる（図6）。この際、粘着剤層2によりウェハチップは粘着シート10に充分に接着保持されているので、上記各工程の間にウェハチップが脱落することはない。また、本発明のウェハ貼着用粘着シートにおいては、前述したように、粘着剤層2が無延伸ポリプロピレン層上に形成されてなるので、ダイシングブレードが粘着剤層2を突き抜けた後には、このブレードによって無延伸ポリプロピレン層が切削されることになる。そして、該無延伸ポリプロピレン層は、糸状の切削屑は発生せず、球状の屑のみが発生する。このような球状の屑は、糸状の切削屑に比べて小さく（通常は粒径30 μ m以下）、多くの場合は、ダイシングによって形成された溝の中に残留し、ウェハ（チップ）上に付着することはない。また仮にチップ上に付着したとしても、同伴する粘着剤量が少なく粘着力も小さいので、水洗によって容易に除去することができる。

【0031】次に、各ウェハチップを粘着シートからピックアップして所定の基台上にマウンティングするが、この際、粘着剤層2が放射線硬化型粘着剤あるいは電子線硬化型粘着剤からなる場合には、ピックアップに先立ってあるいはピックアップ時に、図6に示すように、紫外線（UV）あるいは電子線（EB）などの電離性放射線を粘着シート10の粘着剤層2に照射し、粘着剤層2中に含まれる放射線重合性化合物を重合硬化せしめる。このように粘着剤層2に放射線を照射して放射線重合性化合物を重合硬化せしめると、粘着剤の有する接着力は大きく低下し、わずかの接着力が残存するのみとなる。

【0032】粘着シート10への放射線照射は、基材フィルム1の粘着剤層2が設けられていない面から行なうことが好ましい。したがって前述のように、放射線としてUVを用いる場合には基材フィルム1は光透過性であることが必要であるが、放射線としてEBを用いる場合には基材フィルム1は必ずしも光透過性である必要はな

(5)

特開平11-43656

い。

【0033】このようにウェハチップ A_1, A_2, \dots が設けられた部分の粘着剤層2に放射線を照射して、粘着剤層2の接着力を低下せしめた後、この粘着シート10をピックアップステーション（図示せず）に移送し、図7に示すように、ここで常法に従って基材フィルム1の下面から突き上げ針4によりピックアップすべきチップ A_1, \dots を突き上げ、このチップ A_1, \dots をたとえば吸引コレット5によりピックアップし、これを所定の基台上にマウンディングする。このようにしてウェハチップ A_1, A_2, \dots のピックアップを行なうと、ウェハチップ面上には粘着剤が全く付着せずに簡単にピックアップすることができ、汚染のない良好な品質のチップが得られる。なお放射線照射は、ピックアップステーションにおいて行なうこともできる。

【0034】放射線照射は、ウェハAの貼着面の全面にわたって1度に照射する必要は必ずしもなく、部分的に何回にも分けて照射するようにしてもよく、たとえば、ピックアップすべきウェハチップ A_1, A_2, \dots の1個ごとに、これに対応する裏面にのみ照射する放射線照射管により照射しその部分の粘着剤のみの接着力を低下させた後、突き上げ針4によりウェハチップ A_1, A_2, \dots を突き上げて順次ピックアップを行なうこともできる。

【0035】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明に係るウェハ貼着用粘着シートでは、無延伸ポリプロピレン層上に粘着剤層が形成されている。したがって、フルカットダイシングを行い、ダイシングブレードが粘着剤層を突き抜けた後には、ブレードは無延伸ポリプロピレン層を切削することになる。従来の電子線照射のポリエチレン系フィルムでは糸状の切削屑が多量に発生するが、この無延伸ポリプロピレン層では電子線照射を行わなくても糸状の切削屑は発生せず、チップの信頼性、歩留りを向上することができる。

【0036】

【実施例】以下本発明を実施例により説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0037】なお、実施例および比較例で用いた粘着剤、基材構成樹脂は以下のとおりである。

〔粘着剤〕アクリル系粘着剤（ n -ブチルアクリレートとアクリル酸との共重合体）100重量部と分子量8000のウレタンアクリレート系オリゴマー100重量部と、硬化剤（ジイソシアネート系）10重量部と、紫外線硬化反応開始剤（ベンゾフェノン系）5重量部とを混合した粘着剤組成物

〔基材構成樹脂〕

ポリプロピレン（PP）：融点=160℃、弾性率=6.0×10⁸ Pa

エチレン・メチルメタクリレート共重合体（EMMA）：メチルメタクリレート含量=10重量%

融点=100℃、弾性率=5.0×10⁷ Pa

エチレン・メタクリル酸共重合体（EMAA）：メタクリル酸含量=9重量%

融点=99℃、弾性率=2.0×10⁸ Pa

低密度ポリエチレン（LDPE）：融点=105℃、弾性率=1.0×10⁸ Pa

【0038】

【実施例1】上記のポリプロピレン樹脂をTダイにより押出成形して得た厚さ100μmの無延伸フィルム（単独層）を基材とし、片面にコロナ放電処理を施した後、同面上に上述した粘着剤組成物を厚さ10μmとなるように塗布し、粘着シートを作成した。

【0039】基材の詳細な構成を表1に示す。得られた粘着シートの粘着剤層上に5インチのシリコンウェハを貼着してウェハのダイシングを行なった。この際のダイシング条件は下記のとおりである。

【0040】ダイシング条件

ダイサー：DISCO製 2H/6T

ブレード：DISCO製 27HECG

ブレード回転数：40,000 r. p. m.

ダイシングスピード：100mm/秒

ダイシング深さ：テープ表面から5μm、25μm、30μm

ブレード厚：50μm

ダイシングサイズ：5mm×5mm

カットモード：ダウンカット

ダイシング後、ウェハ（チップ）上の異物を拡大鏡（100倍率）で観察し、異物（ダイシング屑）の個数を大きき毎にカウントした。この際、糸状の異物はその長さにより、球状の異物はその径により、大きさを区分した。

【0041】結果を表2に示す。

【0042】

【実施例2】実施例1の基材のかわりに上記したポリプロピレン、エチレン・メチルメタクリレート共重合体、低密度ポリエチレンをそれぞれ20μm、60μmおよび20μmの厚さとなるようにTダイで共押出成形した全厚100μmの無延伸フィルムを用いた以外は実施例1と同様にして粘着シートを作成した。なおコロナ放電処理を、ポリプロピレン樹脂層（上層）表面に施した。

【0043】基材の詳細な構成を表1に示す。次いで実施例1と同様にダイシングを行った。結果を表2に示す。

【0044】

【実施例3】実施例1の基材のかわりに上記したポリプロピレンをTダイにより押出成形して得た厚さ20μmの無延伸フィルムと、低密度ポリエチレンをTダイにより押出成形して得た厚さ80μmの無延伸フィルムとをドライラミネートして得られた貼り合わせフィルムを用いた以外は実施例1と同様にして粘着シートを作成した。なおコロナ放電処理を、ポリプロピレン樹脂層（上

(6)

特開平11-43656

層)表面に施した。

【0045】基材の詳細な構成を表1に示す。次いで実施例1同様にダイシングを行った。結果を表2に示す。

【0046】

【比較例1】実施例1の基材のかわりに上記した低密度ポリエチレン(LDPE)をTダイにより押出成形して得た厚さ100 μ mの無延伸フィルムを用いた以外は実施例1と同様にして粘着シートを作成した。なおコロナ放電処理を、LDPE表面に施した。

【0047】基材の詳細な構成を表1に示す。次いで実施例1同様にダイシングを行った。結果を表2に示す。

【0048】

【比較例2】実施例1の基材のかわりに上記した低密度ポリエチレン(LDPE)、エチレン・メチルメタクリレート共重合体およびポリプロピレンをそれぞれ20 μ m、60 μ m、20 μ mの厚さとなるように、Tダイを用いて共押出成形した全厚100 μ mの無延伸フィルムを用いた以外は実施例1と同様にして粘着シートを作成

した。なおコロナ放電処理を、LDPE樹脂層表面に施した。

【0049】基材の詳細な構成を表1に示す。次いで実施例1同様にダイシングを行った。結果を表2に示す。

【0050】

【比較例3】実施例1の基材のかわりに上記したエチレン・メタクリル酸共重合体(EMAA)をTダイにより押出成形して得た厚さ80 μ mの無延伸フィルムと、低密度ポリエチレンをTダイにより押出成形して得た厚さ30 μ mの無延伸フィルムとをドライラミネートして得た貼り合わせフィルムを用いた以外は実施例1と同様にして粘着シートを作成した。なおコロナ放電処理を、EMAA樹脂層表面に施した。

【0051】基材の詳細な構成を表1に示す。次いで実施例1同様にダイシングを行った。結果を表2に示す。

【0052】

【表1】

基材の層構成	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3
上 層 ¹⁾	PP(100)	PP(20)	PP(20)	LDPE (100)	LDPE(20)	EMAA(80)
中間層		EMMA(60)	LDPE(80)		EMMA(80)	LDPE(30)
下 層		LDPE(20)			PP(20)	

1) 粘着剤塗布層

括弧内は各層の厚さ(μ m)を示す。

【0053】

【表2】

(7)

特開平11-43656

実施例 1				比較例 1			
異物の大きさ		30 μ m未満	30~300 μ m	300 μ m超	30 μ m未満	30~300 μ m	300 μ m超
ダイ シ ン グ 深 さ	5 μ m	0	0	0	0	5	20
	20 μ m	3	0	0	0	41	120
	30 μ m	6	0	0	0	20	137
実施例 2				比較例 2			
異物の大きさ		30 μ m未満	30~300 μ m	300 μ m超	30 μ m未満	30~300 μ m	300 μ m超
ダイ シ ン グ 深 さ	5 μ m	5	0	0	3	4	11
	20 μ m	5	0	0	0	70	148
	30 μ m	4	2	0	0	62	18
実施例 3				比較例 3			
異物の大きさ		30 μ m未満	30~300 μ m	300 μ m超	30 μ m未満	30~300 μ m	300 μ m超
ダイ シ ン グ 深 さ	5 μ m	3	0	0	18	40	15
	20 μ m	5	0	0	23	30	31
	30 μ m	10	5	3	11	61	70

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るウェハ貼着用粘着シートの概略断面図である。

【図2】本発明に係るウェハ貼着用粘着シートの概略断面図である。

【図3】本発明に係るウェハ貼着用粘着シートの概略断面図である。

【図4】本発明に係るウェハ貼着用粘着シートの概略断面図である。

【図5】本発明に係るウェハ貼着用粘着シートを用いたウェハダイシング方法の説明図である。

【図6】本発明に係るウェハ貼着用粘着シートを用いたウェハダイシング方法の説明図である。

【図7】本発明に係るウェハ貼着用粘着シートを用いたウェハダイシング方法の説明図である。

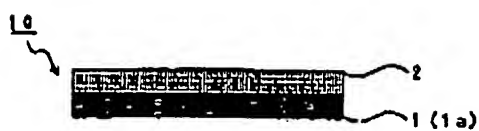
【符号の説明】

- 1…基材
- 1a…無延伸ポリプロピレン層
- 1b…伸張可能なフィルム層
- 1c…背面フィルム層
- 2…粘着剤層
- 3…剥離性シート
- 4…突き上げ針杆
- 5…吸引コレット
- A…ウェハ
- B…放射線

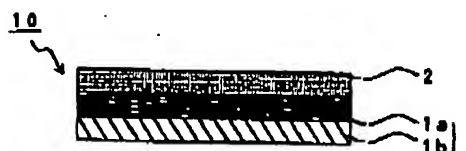
(8)

特開平11-43656

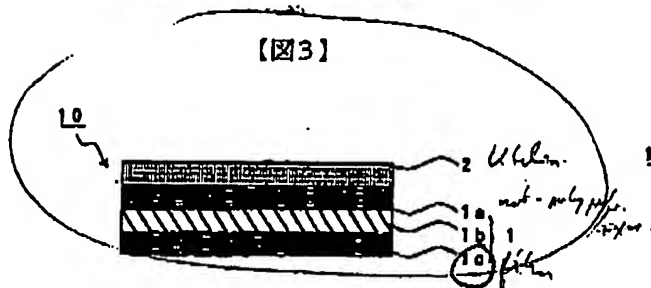
【図1】



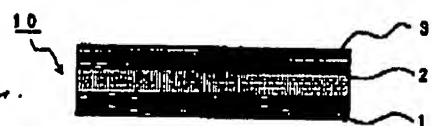
【図2】



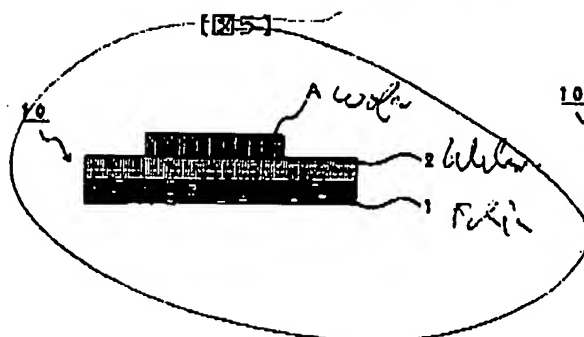
【図3】



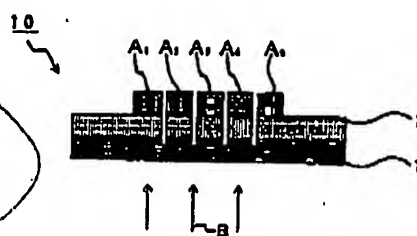
【図4】



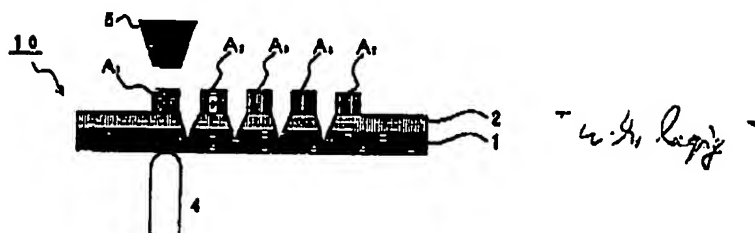
【図5】



【図6】



【図7】



Page 1 c

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the NCIP, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (*****).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Dictionary: Last updated 11/10/2008 / Priority:

[Claim(s)]

[Claim 4] The pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment given in any of Claim 1 -3 characterized by being used for dicing of a semiconductor wafer they are.

Objects of the Invention] Without solving the problem accompanying the above conventional technology and passing through processes, such as electron irradiation, this invention is advantageous in cost, and aims at offering the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment which can reduce generating of the filar

JP, 11-043656, A(1999) [CLAIM + DETAILED DESCRIPTION]

Page 2 c

cutting waste generated at the time of dicing.

[0008]

[Summary of the Invention] The pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment concerning this invention consists of a base material and an adhesive layer formed on it, and this base material has a non-extended polypropylene film layer at least, and is characterized by things.

[0009] Moreover, in this invention, in this case, the top layer of a base material consists of a non-extended polypropylene layer, and it comes for this base material to be a multilayer base material which laminates two or more sorts of resin layers, and to form an adhesive layer on this non-extended polypropylene layer.

[0010] The multilayer base material which consists of a non-extended polypropylene layer and a film layer which can be elongated as composition of a desirable multilayer base material especially, or the multilayer base material with which this order comes to laminate a non-extended polypropylene layer, the film layer which can be elongated, and a back film layer can be mentioned.

[0011] In the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment concerning this invention, the adhesive layer is formed on the non-extended polypropylene layer as mentioned above. Therefore, after it performs full cutting and a dicing braid runs through an adhesive layer, a braid will cut a non-extended polypropylene layer. In this non-extended polypropylene layer, although filar cutting waste is generated so much with the electron beam polyethylene system film which is not glared [conventional], even if it does not perform electron irradiation, filar cutting waste cannot be generated but can improve the reliability of a chip, and the yield.

[0012]

[Detailed Description of the Invention] As shown in drawing 1, as for the pressure sensitive adhesive sheet 10 for wafer attachment concerning this invention, it comes to form the adhesive layer 2 on a base material 1. A base material 1 may be non-extended polypropylene layer 1a independent, and may be a multilayer base material which laminates two or more sorts of resin layers. However, in the case of a multilayer base material, the top layer of a base material 1 consists of a non-extended polypropylene layer 1a, and it comes to form the adhesive layer 2 on this non-extended polypropylene layer 1a. As shown in drawing 2, such a multilayer base material may be the lamination film of the non-extended polypropylene film 1a and the film 1b which can be elongated, and may be the lamination film of the film 1b in which the non-extended polypropylene film 1a and extension are still more possible, and the back film 1c. In order to protect this adhesive layer 2 before use of the pressure sensitive adhesive sheet 10, as shown in drawing 4, it is desirable on the upper surface of the adhesive layer 2 to carry out temporary adhesion of the fissility sheet 3.

[0013] The form of the pressure sensitive adhesive sheet 10 concerning this invention can take all form, such as the shape of a tape, and the shape of a label. The non-extended polypropylene film 1a is obtained by fabricating polypropylene resin in the shape of a film by extrusion molding (T Di, inflation) etc. It may be used especially as polypropylene resin, without restricting various general-purpose articles, and you may be the independent polymer of propylene, and may be the propylene system copolymer which carries out the copolymerization of propylene and a little other OREFIN. In addition, the stress in the case expanded with an extension type polypropylene film is too strong, and unsuitable as a base material of a dicing tape.

[0014] 1×10^7 to 1×10^{10} Pa of elastic moduli of the non-extended polypropylene film obtained by fabricating the above-mentioned polypropylene resin are $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^9$ Pa especially preferably. Under in 1×10^7 Pa, when it is weak, and the waist of a film will be inferior to pasting aptitude and chip maintenance aptitude and, on the other hand, exceeds 1×10^{10} Pa, the problem that a film is too hard to use it as a base material for dicing tape may be produced.

[0015] When it constitutes a base material 1 from above non-extended polypropylene film independent, 20-500 micrometers of the thickness is 50-200 micrometers especially preferably. In addition, even when it consists of any of two or more sorts of multilayer base materials which are non-extended polypropylene film independent [which the base material 1 described above], or are mentioned later, after performing corona discharge treatment etc. on the base material surface, an adhesive layer can be prepared on a base material. By performing such processing, the adhesion nature of a base material and an adhesive layer becomes firm, and the adhesive which forms an adhesive layer in a covering object etc. does not remain.

[0016] Moreover, in this invention, the base material 1 which is mentioned later may be a multilayer base material which laminates two or more sorts of resin layers. In this case, the top layer of a base material 1 consists of a non-extended polypropylene layer 1a, and it comes to form the adhesive layer 2 on this non-extended polypropylene layer 1a. The multilayer base material which consists of the non-extended polypropylene layer 1a and the film layer 1b which can be elongated shown in drawing 2 as composition of a desirable multilayer base material especially, Or the non-extended polypropylene layer 1a and the film layer 1b which can be elongated shown in drawing 3, and the back film layer 1c can mention the multilayer base material which this order comes to laminate.

JP.11-043656,A(1999) [CLAIM + DETAILED DESCRIPTION]

Page 3 :

[0017] What excels [film / which can be elongated / 1b] in water resistance and heat resistance although limitation in particular is not carried out is suitable, and especially a synthetic resin film is suitable. If the film 1 which can be elongated is made to intervene, it can perform expanded one easily.

[0018] As a film 1b in which such extension is possible Specifically Low density polyethylene (LDPE), straight chain low density polyethylene (LLDPE), An ethylene propylene copolymer, a propylene copolymer, ethylene propylene IEN copolymer vulcanizate, Poly BUTEN, poly butadiene, the poly MECHIRU pen ten, an ethylene-vinyl acetate copolymer, Ethylene and (meta) an acrylic acid copolymer, ethylene and (meta) a methyl acrylate copolymer, VCM/PVC and an acetic acid vinyl copolymer, ethylene, VCM/PVC and an acetic acid vinyl copolymer, The film which consists of polyurethane, polyamide, eye ONOMA, nitrile rubber, butyl rubber, styrene-isoprene rubber, styrene-butadiene rubber, crude rubber and its water additive, or a denaturation thing is used. moreover, the film 1b in which these extension is possible — two or more sorts — combination — or it can laminate, and can also combine and use. Furthermore, the layered product of a polymer film, or the this and the general-purpose polymer film containing the compound which has a carboxyl group as a polymer constitutional unit can also be used.

[0019] The elastic modulus of the film 1b which can be elongated is less than $1 \times 10^9 \text{ Pa}$ in the range of 1×10^7 to $1 \times 10^9 \text{ Pa}$ still more preferably preferably. Moreover, in order to improve adhesion nature, corona treatment may be performed to the field which touches the other layers of the film 1b which can be elongated, or other layers, such as a primer, may be prepared in it.

[0020] Although the film illustrated by those, such as a non-extended polypropylene film mentioned above and Film 1b, as a back film 1c is used, as for the elastic modulus of Film 1c, it is desirable that it is larger than the thing of Film 1b. If the back film 1c is made to intervene, the alignment nature of the chip at the time of expansion will become good, and effects, such as blocking prevention and curl prevention, will also be acquired.

[0021] The elastic modulus of the back film 1c is less than 1×10^{10} Pa in the range of $1 \times 10^8 - 5 \times 10^9$ Pa still more preferably preferably. Moreover, in order to improve adhesion nature, corona treatment may be performed to the field which touches the film 1b which can elongate the back film 1c, or other layers, such as a primer, may be prepared in it.

[0022] [in the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment of this invention, when the adhesive layer 2 consists of an ultraviolet curing type adhesive, may irradiate ultraviolet rays in front of a dicing process or in the back at the adhesive layer 2, but] In this case, the non-extended polypropylene layer 1a, the film 1b which can be elongated, and the back film 1c need to be transparent.

[0023] When a base material 1 consists of a non-extended polypropylene layer 1a and a film layer 1b which can be elongated, 2-100 micrometers of thickness of the non-extended polypropylene layer 1a is 5-50 micrometers especially preferably preferably. 5-400 micrometers of thickness of the film layer 1b which can be elongated is 10-200 micrometers especially preferably preferably, and 20-500 micrometers of overall thickness of a base material 1 is 40-400 micrometers especially preferably preferably.

[0024] Moreover, when a base material 1 consists of the non-extended polypropylene layer 1a, a film layer 1b which can be elongated, and a back film layer 1c, 2-100 micrometers of thickness of the non-extended polypropylene layer 1a is 5-50 micrometers especially preferably preferably. 5-400 micrometers of thickness of the film layer 1b which can be elongated is 10-200 micrometers especially preferably preferably. 2-400 micrometers of thickness of the back film layer 1c is 5-200 micrometers especially preferably preferably, and 20-500 micrometers of overall thickness of a base material 1 is 40-300 micrometers especially preferably preferably.

[0025] After such a multilayer base material manufactures separately the film which constitutes each layer, it is stuck or is obtained by carrying out co-extrusion molding of the resin which constitutes each layer. The adhesive layer 2 may be formed with various adhesives better known than before. Although not limited at all as such an adhesive, adhesives, such as a rubber system, acrylic, a silicone system, and a poly vinyl ether system, are used, for example. Moreover, the adhesive of a radiation hardening type or a heating foaming type can also be used. Furthermore, you may be the adhesives in which dicing DAIN bonding combination is possible. As a radiation hardening (optical hardening, ultraviolet curing, electron beam hardening) type adhesive, although the thing of a description is preferably used for JP,H1-56112,B, JP,H7-135189,A, etc., it is not limited to these, for example. However, especially in this invention, it is desirable to use an ultraviolet curing type adhesive.

[0026] Although the thickness of the adhesive layer 2 is based also on the quality of the material, it is usually about 3-100 micrometers, and is about 10-50 micrometers preferably. Moreover, early adhesive strength can be set as arbitrary values by mixing an iso cyanate system hardening agent in the above-mentioned adhesive. As such a hardening agent, specifically A \neq value iso cyanate compound, For example, 2, 4-tolylene diisocyanate, 2, 6-tolylene diisocyanate, 1, 3-xylylene diisocyanate, 1, 4-xylenediisocyanate, Diphenyl methane 4, - diisocyanate, diphenyl methane 2, 4'-diisocyanate, 3-MECHIRU diphenylmethane diisocyanate, hexamethylene di-isocyanate,

JP, 11-043656, A(1999) [CLAIM + DETAILED DESCRIPTION]

Page 4

isophorone diisocyanate, dicyclohexyl methane 4, - diisocyanate, dicyclohexyl methane 2 and 4'4'-diisocyanate lysine iso cyanate, etc. are used.

[0027] In the case of an ultraviolet curing type adhesive, the polymerization cure time and the amount of ultraviolet-rays irradiation by ultraviolet-rays irradiation can be decreased by mixing a photo polymerization initiator into an adhesive.

[0028] As such a photo polymerization initiator, specifically Benzoin, benzoin methyl ether, benzoin ethyl ether, Benzoin iso-propyl ether, BENJIRU diphenyl sulfide, tetramethylthiuram monosulfide, azobis isobutyronitrile, JIBENJIRU, JIASECHIRU, beta-crawl ANSURA quinone, etc. are mentioned.

[0029] The procedure of the wafer dicing method using the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment concerning this invention is explained hereafter. In addition, although drawing 4 - drawing 8 show the case where a base material 1 is a monolayer, as mentioned above, a base material 1 may be a multilayer base material.

[0030] When the fissility sheet 3 is formed in the upper surface of the pressure sensitive adhesive sheet 10 (drawing 4), as this sheet 3 is removed, and the adhesive layer 2 of the pressure sensitive adhesive sheet 10 is carried out subsequently to facing up, it lays and it is shown in drawing 5, the semiconductor wafer A which should carry out dicing processing is stuck on the upper surface of this adhesive layer 2. Many processes of dicing, washing, and dryness are added to Wafer A in the state of this attachment (drawing 6). Under the present circumstances, since adhesion maintenance of the wafer chip is fully carried out by the adhesive layer 2 at the pressure sensitive adhesive sheet 10, a wafer chip does not drop out between each above-mentioned process. Moreover, in the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment of this invention, after a dicing braid runs through the adhesive layer 2 since the adhesive layer 2 is formed on a non-extended polypropylene layer and becomes as mentioned above, a non-extended polypropylene layer will be cut by this braid. And the cutting waste with this filar non-extended polypropylene layer is not generated, but only spherical waste generates it. Compared with cutting waste with such spherical filar waste, small (usually 30 micrometers or less of particle diameter), in many cases, it remains in the slot formed of dicing, and they do not adhere on a wafer (chip). Moreover, there are few amounts of adhesives to accompany, and since adhesive power is also small, it is easily removable [adhesive power], even if it adheres on a chip with a flush.

[0031] Next, although each wafer chip is taken up from a pressure sensitive adhesive sheet and mounting is carried out on a predetermined pedestal under the present circumstances, when the adhesive layer 2 consists of a radiation hardening type adhesive or an electron beam hardening type adhesive. In advance of a pickup, at the time of a pickup, as shown in drawing 6, the ionization nature radiation B, such as ultraviolet rays (UV) or an electron beam (EB), is irradiated at the adhesive layer 2 of the pressure sensitive adhesive sheet 10, and polymerization hardening of the radiation-initiated-polymerization nature compound contained in the adhesive layer 2 is carried out. Thus, if radiation is irradiated at the adhesive layer 2 and polymerization hardening of the radiation-initiated-polymerization nature compound is carried out, the adhesive strength which an adhesive has will decline greatly and will be that slight adhesive strength remains.

[0032] As for the radiation irradiation to the pressure sensitive adhesive sheet 10, it is desirable to carry out from the field in which the adhesive layer 2 of the base material film 1 is not formed. Therefore, as mentioned above, to use UV as radiation, the base material film 1 needs to be a light transmittance state, but when using EB as radiation, the base material film 1 does not necessarily need to be a light transmittance state.

[0033] Thus, radiation is irradiated at the wafer chip A1 and the adhesive layer 2 of a portion in which A2 was prepared. After making the adhesive strength of the adhesive layer 2 decline, as this pressure sensitive adhesive sheet 10 is transported to a pickup station (not shown) and it is shown in drawing 7 Chip A1 which should thrust up from the undersurface of the base material film 1 here according to a usual state method, and should take up by ***** 4 is thrust up, and it is this chip A1.... For example, MAUNDINGU [it takes up by the suction collet 5 and / this] on a predetermined pedestal. Thus, the wafer chip A1 and A2 can be taken up easily, without an adhesive adhering at all on a wafer chip side, if it takes up, and the chip of pollution-free good quality is obtained. In addition, radiation irradiation can also be performed at a pickup station.

[0034] There is not necessarily necessity that radiation irradiation glares at a time over the whole surface of the attachment side of Wafer A, may make it glare in many steps partially, and for example After glaring with the radiation irradiation pipe which irradiates only the back corresponding to this the whole piece of the wafer chip A1 which should take up, and A2 and reducing the adhesive strength of only the adhesive of the portion, The wafer chip A1 and A2 can be thrust up by pressure-from-below ***** 4, and it can also take up one by one.

[0035]

[Effect of the Invention] As explained above, in the pressure sensitive adhesive sheet for wafer attachment concerning this invention, the adhesive layer is formed on the non-extended polypropylene layer. Therefore, after it performs full cut dicing and a dicing braid runs through an adhesive layer, a braid will cut a non-extended

JP, 11-043656, A(1999) [CLAIM + DETAILED DESCRIPTION]

Page 5

polypropylene layer. In this non-extended polypropylene layer, although filar cutting waste is generated so much with the electron beam polyethylene system film which is not glazed [conventional], even if it does not perform electron irradiation, filar cutting waste cannot be generated but can improve the reliability of a chip, and the yield

[0036]

[Working example] Although an example explains this invention below, this invention is not limited to these examples.

[0037] In addition, the adhesive and base material composition resin which were used by the example and the comparative example are as follows.

[Adhesive] An acrylic-pressure-sensitive-adhesive (copolymer of n-butyl acrylate and acrylic acid) 100 weight part, and the urethane acrylate system oligomer 100 weight part of a molecular weight 8000, The adhesive constituent which mixed the hardening agent (diisocyanate system) 10 weight part and the ultraviolet curing reaction initiator (benzofENON system) 5 weight part [base material composition resin]

Polypropylene (PP) : Melting point = 160 degree C, elastic-modulus = 6.0×10^8 Pa ethylene methyl methacrylate copolymer (EMMA):methyl methacrylate content = 10 weight % melting point = 100 degree C, Elastic-modulus = 5.0×10^7 Pa ethylene methacrylic acid copolymer (EMAA) : Methacrylic acid content = 9 weight % melting point = 99 degree C, elastic-modulus = 2.0×10^8 Pa low-density-polyethylene (LDPE):melting point = 105 degree C, elastic-modulus = 1.0×10^8 Pa [0038]

[An example 1] After using as the base material the non-oriented film (Independent layer) with a thickness of 10 micrometers which obtained it by having carried out extrusion molding of the above-mentioned polypropylene resin by T Di and performing corona discharge treatment to one side, the adhesive constituent mentioned above on this field was applied so that it might be set to 10 micrometers in thickness, and the pressure sensitive adhesive sheet was created.

[0039] The detailed composition of a base material is shown in Table 1. The 5-inch silicon wafer was stuck on the adhesive layer of the obtained pressure sensitive adhesive sheet, and dicing of the wafer was performed. The dicing conditions in this case are as follows.

[0040] Dicing condition DAISA: Product made from DISCO 2H/6T braid; Product made from DISCO The number of 27HECG braid rotations: 40,000 r.p.m.

Dicing speed: 100mm [/] second dicing depth: From the tape surface to 5 micrometers 25 micrometers, 30-micrometer braid thickness: 50-micrometer dicing size: 5mm x 5mm cut mode: The foreign substance on a wafer (chip) was observed with the magnifying glass (100 magnifications) after down cut dicing, and the number of the foreign substance (dicing waste) was counted for every size. Under the present circumstances, as for the filar foreign substance, the spherical foreign substance classified the size by that path with that length.

[0041] A result is shown in Table 2.

[0042]

[An example 2] The polypropylene, the ethylene methyl methacrylate copolymer which were described above instead of the base material of an example 1, The pressure sensitive adhesive sheet was created like the example 1 except having used the non-oriented film with an overall thickness of 100 micrometers which carried out co-extrusion molding of the low density polyethylene by T Di so that it might become a thickness of 20 micrometers, 60 micrometers, and 20 micrometers, respectively. In addition, corona discharge treatment was performed to the polypropylene resin layer (upper layer) surface.

[0043] The detailed composition of a base material is shown in Table 1. Subsequently, dicing was performed like the example 1. A result is shown in Table 2.

[0044]

[An example 3] A non-oriented film with a thickness of 20 micrometers which obtained it by having carried out extrusion molding of the polypropylene described above instead of the base material of an example 1 by T Di, The pressure sensitive adhesive sheet was created like the example 1 except [which stuck and used the film] having been obtained by having carried out the dry lamination of the non-oriented film with a thickness of 80 micrometers which obtained it by having carried out extrusion molding of the low density polyethylene by T Di. In addition, corona discharge treatment was performed to the polypropylene resin layer (upper layer) surface.

[0045] The detailed composition of a base material is shown in Table 1. Subsequently, dicing was performed like the example 1. A result is shown in Table 2.

[0046]

[A comparative example 1] The pressure sensitive adhesive sheet was created like the example 1 except having used the non-oriented film with a thickness of 100 micrometers which obtained it by having carried out extrusion molding of the low density polyethylene (LDPE) described above instead of the base material of an example 1 by T Di. In addition, corona discharge treatment was performed to the LDPE surface.

JP, 11-043656, A(1999) [CLAIM + DETAILED DESCRIPTION]

Page 6

[0047] The detailed composition of a base material is shown in Table 1. Subsequently, dicing was performed like the example 1. A result is shown in Table 2.

[0048]

[A comparative example 2] [low density polyethylene (LDPE), the ethylene methyl methacrylate copolymer, an polypropylene which were described above instead of] so that it may become a thickness of 20 micrometers, (micrometers, and 20 micrometers, respectively [the base material of an example 1] The pressure sensitive adhesive sheet was created like the example 1 except having used the non-oriented film with an overall thickness of 100 micrometers which carried out co-extrusion molding using T Di. In addition, corona discharge treatment was performed to the LDPE resin layer surface.

[0049] The detailed composition of a base material is shown in Table 1. Subsequently, dicing was performed like the example 1. A result is shown in Table 2.

[0050]

[A comparative example 3] A non-oriented film with a thickness of 80 micrometers which obtained it by having carried out extrusion molding of the ethylene methacrylic acid copolymer (EMAA) described above instead of the base material of an example 1 by T Di, The pressure sensitive adhesive sheet was created like the example 1 except [which obtained it by having carried out the dry lamination of the non-oriented film with a thickness of : micrometers which obtained it by having carried out extrusion molding of the low density polyethylene by T Di] having stuck and having used the film. In addition, corona discharge treatment was performed to the EMAA resin layer surface.

[0051] The detailed composition of a base material is shown in Table 1. Subsequently, dicing was performed like the example 1. A result is shown in Table 2.

[0052]

[Table 1]

基材の層構成	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3
上 層 ¹⁾	PP(100)	PP(20)	PP(20)	LDPE (100)	LDPE(20)	EMAA(80)
中間層		EMMA(80)	LDPE(80)		EMMA(80)	LDPE(30)
下 層		LDPE(20)			PP(20)	

1) 粘着剤塗布層

括弧内は各層の厚さ (μ m) を示す。

[0053]

[Table 2]

実施例 1				比較例 1			
異物の大きさ	30 μ m未満	30~300 μ m	300 μ m超	30 μ m未満	30~300 μ m	300 μ m超	
	5 μ m	0	0	0	5	20	
	20 μ m	3	0	0	41	120	
	30 μ m	6	0	0	20	137	
実施例 2				比較例 2			
異物の大きさ	30 μ m未満	30~300 μ m	300 μ m超	30 μ m未満	30~300 μ m	300 μ m超	
	5 μ m	5	0	3	4	11	
	20 μ m	5	0	0	70	148	
	30 μ m	4	2	0	62	18	
実施例 3				比較例 3			
異物の大きさ	30 μ m未満	30~300 μ m	300 μ m超	30 μ m未満	30~300 μ m	300 μ m超	
	5 μ m	3	0	18	40	15	
	20 μ m	5	0	23	30	31	
	30 μ m	10	5	11	61	70	

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.